

УДК 676.038.2/026.72

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ БУМАГООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВ ПЕРВИЧНЫХ ВОЛОКОН ПРИ ИХ НЕОДНОКРАТНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Акулов Б.В.¹, Вилисова Е.А.¹¹ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский
политехнический университет», г. Пермь

Ключевые слова: волокнистые полуфабрикаты, цикличность, бумагообразующие свойства, макулатура.

Аннотация. Проведены исследования по влиянию цикличности использования первичных полуфабрикатов на бумагообразующие свойства. По полученным данным приводится вывод о целесообразности использования различных полуфабрикатов в зависимости от циклов использования.

RESEARCH OF CHANGES IN PAPER-FORMING PROPERTIES OF PRIMARY FIBERS AT THEIR REPEATED USE

Akulov B.V.¹, Vilisova E. A.¹¹ Perm national research polytechnic university, Perm

Key words: fibrous semi-finished products, cyclical, paper forming properties, waste paper.

Abstract. Studies have been conducted on the effect of the cyclical use of primary semi-finished products on paper-forming properties. According to the data obtained, it is concluded that it is advisable to use different semi-finished products depending on the cycles of use.

Изучение вопроса цикличного использования макулатурного сырья затруднено. Это связано с тем, что при исследовании классическим методом изменяют только один фактор. При применении вторичного волокнистого сырья, кроме изучаемого, неизбежно меняются и другие факторы. Такими факторами будут: используемая композиция, тип и расход наполнителя, связующих и проклеивающих веществ. Влияние на исследование могут оказывать также режимы размола целлюлозы, отлива и сушки бумажного полотна и других процессов, проводимых в бумажной промышленности. Поэтому целесообразно в качестве объекта исследовать первичные полуфабрикаты, а не промышленную макулатуру [1].

Волокна макулатуры (вторичные) по своим морфологическим и физико-химическим свойствам значительно отличаются от первичных волокон. Вторичные волокна прошли не менее одного цикла переработки, в котором были процессы измельчения и сушки. Основные изменения происходят после прохождения волокнами процесса сушки. После этого процесса с волокнами происходят необратимые изменения: основная часть капилляров и пор разрушается, сжимается и ороговеивает поверхность волокна. Такая поверхность препятствует прониканию воды внутрь волокна, а значит и его набуханию. Из-за ороговления уменьшается удельная поверхность волокна. Это способствует частичной потери способности к образованию химических связей, что является основной причиной снижения бумагообразующих свойств волокон из вторичного сырья.

Физико-механические свойства бумаги из волокон макулатуры значительно отличаются от первичных целлюлозных волокон и волокон древесных масс. Снижение бумагообразующих свойств вторичных волокон происходит с каждым последующим циклом переработки. Для исследования были выбраны три вида волокнистых полуфабрикатов: термомеханическая масса (ТММ), дефибрерная древесная масса (ДДМ) и бисульфитная целлюлоза (состоящая из 50 % хвойной и 50 % лиственной целлюлозы).

При выполнении работы полуфабрикаты замачивались для набухания волокон в холодной воде, затем разбивались в дезинтеграторе до исчезновения комков, после чего на листоотливном аппарате изготавливались отливки массой 100 г/м^2 , которые испытывали на механическую прочность (сопротивление разрыву, сопротивление раздиранию и сопротивление излому). Число циклов переработки – пять.

Целью первого этапа работы стало изучение изменений бумагообразующих свойств бисульфитных целлюлозных волокон при их неоднократном использовании без проведения стадии размола. Это позволило исследовать влияние цикличности на свойства самих волокон без разработки поверхности, происходящей в процессе размола. Результаты испытаний неразмолотой бисульфитной целлюлозы приведены на рисунке 1.

Анализируя кривые физико-механических показателей целлюлозы можно наблюдать снижение разрывной длины на 65,0 %, сопротивление раздиранию на 40,0 %, а сопротивление излому на 93,0 % при увеличении цикличности. При этом показатели сопротивления излому и разрывной длины на первых циклах переработки резко снижаются. Сопротивление раздиранию снижается только после второго цикла использования. Такое интенсивное снижение прочностных характеристик, возможно, связано с тем, что волокна целлюлозы были неразработанными.

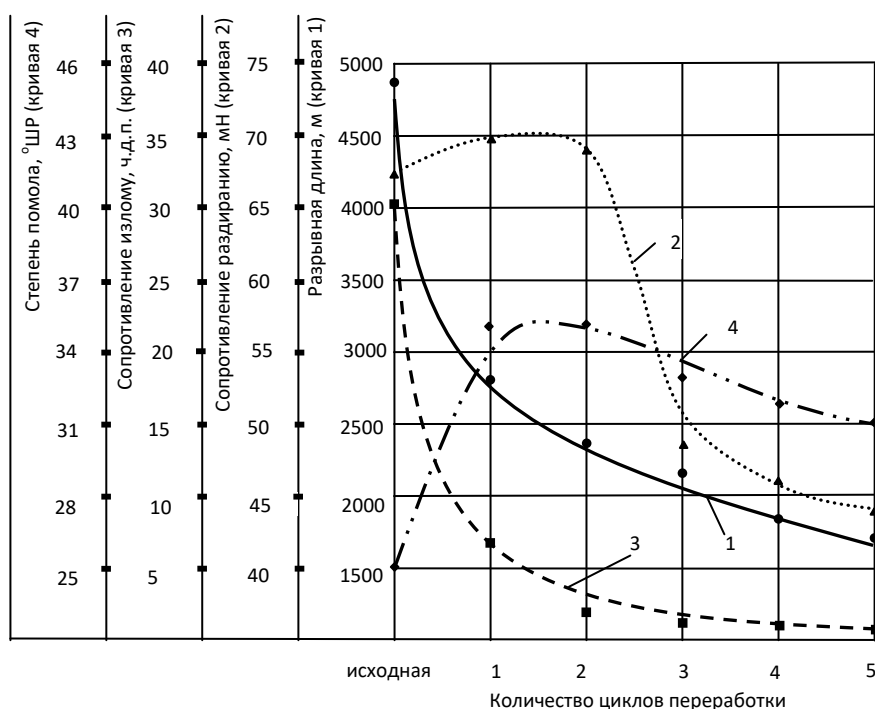


Рисунок 1 –Зависимость степени помола и физико-механических показателей неразмолотой бисульфитной целлюлозы в зависимости от количества циклов переработки

На графике наблюдается повышение степени помола после первого и второго циклов переработки с 25 до 34 °ШР, в дальнейшем происходит снижение этого показателя до 31 °ШР.

Результаты испытаний по термомеханической массе приведены на рисунке 2. Анализируя физико-механические показатели ТММ можно наблюдать снижение разрывной длины на 50,0 %, сопротивление изгибу на 55,0 % и сопротивление раздиранию на 65,0 % с увеличением цикличности переработки. При этом сопротивление изгибу и раздиранию, а также разрывная длина снижаются в течение всех пяти циклов использования.

Это, возможно, связано с тем, что ороговевшие волокна ТММ при дальнейшей переработке больше укорачиваются.

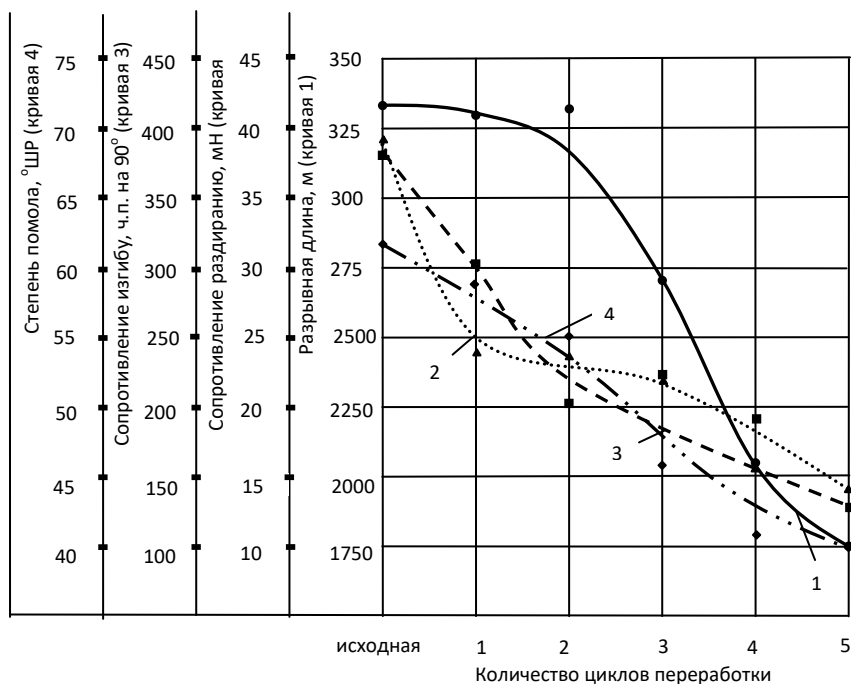


Рисунок 2 – Зависимость степени помола и физико-механических показателей ТММ в зависимости от количества циклов переработки

Графическое изображение степени помола показывает, что этот показатель снижается с 62 до 40 °ШР. В этом случае наблюдается другая зависимость по сравнению с целлюлозой.

Результаты испытаний ДДМ приведены на рисунке 3. Анализируя физико-механические показатели ДДМ можно прийти к следующему выводу: при увеличении цикличности происходит снижение сопротивлению раздиранию на 10,0 %, сопротивление изгибу на 14,0 % и разрывной длины на 21,0 %. Разрывная длина снижается после четвертого цикла переработки, сопротивление изгибу после первого цикла использования, а сопротивление раздиранию после третьего цикла.

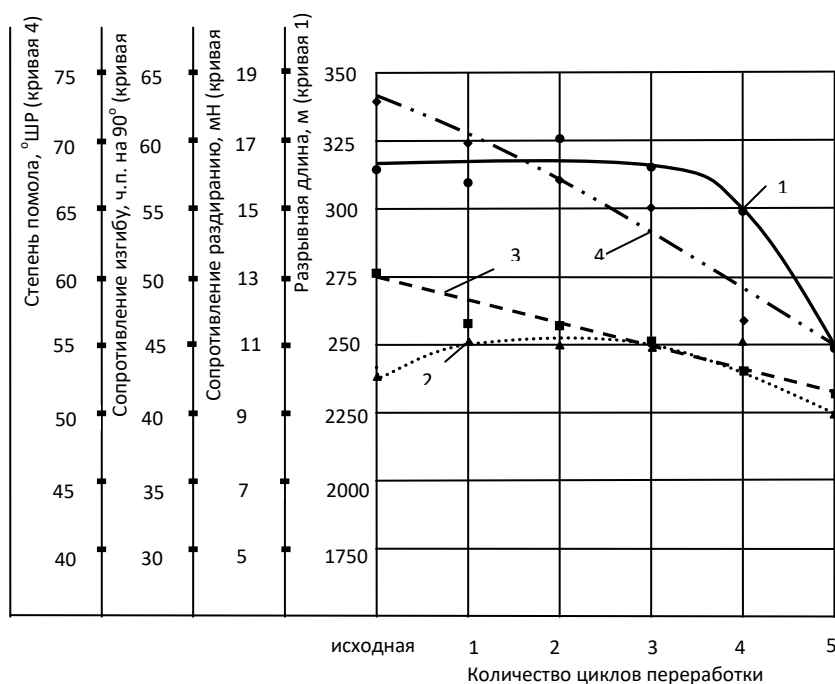


Рисунок 3 – Зависимость степени помола и физико-механических показателей ДДМ в зависимости от количества циклов переработки

Показатель степени помола снижается с 73 до 55 °ШР. Причины снижения этого показателя, вероятно, такие же, как в случае с ТММ.

По исследованию первичных полуфабрикатов, можно сделать следующие выводы.

Неразмолотая бисульфитная целлюлоза подвержена существенным изменениям при циклическом использовании. Древесная масса сохраняет приемлемые показатели механической прочности: ТММ до третьего цикла использования, а ДДМ до четвертого.

Таким образом, полуфабрикаты с повышенным содержанием лигнина (ТММ, ДДМ), менее подвержены влиянию многократного использования, что позволяет несколько раз использовать их без значительного снижения механической прочности. Для вывода по целлюлозным волокнам необходимо продолжать исследования с использованием различной степени помола перед циклами.

Список литературы

1. Кулешов А.В., Смолин А.С., Комаров В.И., Казаков Я.В. Изменение основных характеристик целлюлозных волокон при их циклическом использовании//Целлюлоза. Бумага. Картон. – М.– 2008. – №3. – С. 48-50.

УДК 504.4.054

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИЯХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ТРУДНООКИСЛЯЕМЫХ ПРИМЕСЕЙ И БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Байрамова С.Э.¹, Сакаева Э.Х.¹, Рудакова Л.В.¹
¹ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский
 политехнический университет», г. Пермь

Ключевые слова: сточные воды, биологическая очистка, микроскопические водоросли, трудноокисляемые примеси.

Аннотация. Проанализированы возможности применения микроскопических водорослей при биологической очистке сточных вод, которые содержат трудноокисляемые органические вещества и биогенные элементы, на примере отечественных и зарубежных исследований. Проведена оценка эффективности биологических способов очистки с использованием штаммов одноклеточных водорослей на различных производственных предприятиях.

THE USE OF MICROSCOPIC ALGAE IN THE TECHNOLOGIES OF BIOLOGICAL WASTEWATER TREATMENT FROM DIFFICULT TO OXIDIZE IMPURITIES AND BIOGENIC ELEMENTS

Bayramova S.E.¹, Sakaeva E.H.¹, Rudakova L.V.¹
¹Perm national research polytechnic university, Perm

Key words: wastewater, biological treatment, microscopic algae, difficult to oxidize impurities.

Abstract. Analyzed the possibility of using microscopic algae in biological wastewater treatment, which contain difficult to oxidizable organic substances and biogenic elements, on the example of domestic and foreign studies. The evaluation of the effectiveness of biological purification methods using strains of unicellular algae at various industrial plants.